

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Хімічний факультет
Кафедра органічної хімії

Затверджено

На засіданні кафедри органічної хімії
хімічного факультету Львівського
національного університету імені Івана
Франка (протокол № 1 від 30.08.2022 р.)



Завідувач кафедри органічної хімії,
Микола ОБУШАК

Силабус з навчальної дисципліни
“ХІМІЯ ПРИРОДНИХ СПОЛУК”,
що викладається в межах освітньо-наукової програми ХІМІЯ
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності 102 «Хімія»

Львів 2022 р.

Назва курсу	“Хімія природних сполук ”
Адреса викладання курсу	вул. Кирила і Мефодія 6, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	хімічний факультет, кафедра органічної хімії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки 102 Хімія
Викладачі курсу	Остап’юк Юрій Володимирович, к.х.н., доцент кафедри органічної хімії
Контактна інформація викладачів	yurii.ostapiuk@lnu.edu.ua
Консультації по курсу відбуваються	У процесі читання курсу, згідно з затвердженим графіком. (вул. Кирила і Мефодія 6, ауд. 3)
Сторінка курсу	https://chem.lnu.edu.ua/course/nyzkomolekulyarni-biorehulyatory
Інформація про курс	Курс розроблено таким чином, щоб надати здобувачам необхідні теоретичні знання і практичні навички, які дозволять освоїти знання про природні сполуки, шляхи їх біосинтезу, планування їх синтезу <i>in vitro</i>
Коротка анотація курсу	Дисципліна “Хімія природних сполук” є вибірковою дисципліною в межах ОП освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр зі спеціальності 102 Хімія, яка викладається на 4-му курсі (2-й семестр) в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі курсу	Метою і завданням навчальної дисципліни “ Хімія природних сполук ” є формування базових знань про хімічні аспекти біологічних процесів, методи виділення, властивості та застосування речовин природного походження.
Література для вивчення дисципліни	Базова: 1. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. Львів, 2004. 2. Newman David J., Cragg Gordon M., Grothaus Paul Chemical Biology of Natural Products. Tailer& Francis, 2017. 3. Li J.J., Corey E.J. Total Synthesis of Natural Products. Springer, 2012. DOI: 10.1007/978-3-642-34065-9 4. Newman David J., Cragg Gordon M., Grothaus Paul Chemical Biology of Natural Products. Tailer& Francis, 2017. 5. Ліпсон В.В. Хімія природних низькомолекулярних сполук. Харків, 2013
Тривалість курсу	90 годин. З них 26 годин лекцій, 26 години лабораторних занять та 38 години самостійної роботи

Обсяг курсу	52 годин аудиторних занять (лекції – 26 год., лабораторні – 26 год.) та 38 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>В результаті вивчення цього курсу студент повинен знати: Місце хімії природних сполук в ряді інших хімічних і природничо-наукових дисциплін; основні відомості про сучасні методи синтезу, виділення, і дослідження будови сполук природного походження; області застосування природних сполук.</p> <p>вміти: Аналізувати залежність біологічної активності та хімічних властивостей природних сполук від структури; аналізувати та прогнозувати вплив речовин на біохімічні процеси; здійснювати в лабораторних умовах виділення з природних об'єктів, синтез <i>in vitro</i> та дослідження хімічних властивостей деяких біологічно активних сполук; пояснювати основні механізми біологічної дії та принципи спрямованого застосування різних класів медичних засобів.</p> <p>Студент повинен набути такі компетентності:</p> <p>ЗК 2. Здатність вчитися впродовж життя і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК6. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.</p> <p>ЗК8. Навички в області застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для обробки хімічних даних.</p> <p>ЗК9. Навички до представлення комплексних даних усно та письмово.</p> <p>ЗК10. Здатність до спілкування іноземною мовою, як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК11. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>СК1. Розуміння ключових хімічних понять, основних фактів, концепцій, принципів і теорій, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.</p> <p>СК2. Вміння застосовувати знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних проблем відомої природи.</p> <p>СК3. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати стандартну методологію до вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.</p> <p>СК4. Здатність оцінювати та забезпечувати якість</p>

виконуваних робіт.

СК5. Навички в практичному застосуванні теоретичних відомостей.

СК8. Здатність здійснювати лабораторні дослідження під керівництвом та автономно, навички, необхідні для проведення лабораторних процедур, пов'язаних з синтетичною та аналітичною роботою.

СК9. Вміння здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, вміння описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

СК10. Вміння використовувати стандартне хімічне обладнання.

СК11. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

СК12. Розуміння етичних та соціальних проблем, які стоять перед хімією, розуміння етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).

ПРЗ 9. Знання основ планування та проведення експериментів, методики та техніки приготування розчинів та реагентів.

ПРЗ 11. Здатність описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.

ПРЗ 12. Знання основних шляхів синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом.

ПРУ1. Здійснювати критичний аналіз, оцінювати дані та синтезувати нові ідеї.

ПРУ2. Здійснювати експериментальну роботу під керівництвом, з метою перевірки гіпотез та дослідження явищ і хімічних закономірностей.

ПРУ5. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.

ПРУ8. Готувати розчини та реагенти, планувати та здійснювати хімічні експерименти.

ПРУ9. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

ПРУ 10. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.

ПРУ 11. Використовувати набуті знання та компетенції

	<p>з хімії в прикладному полі, базові інженерно-технологічні навички.</p> <p>ПРК3. Вміння відображати результати своїх наукових досліджень у письмовому вигляді.</p> <p>ПРК4. Здатність до презентації результатів своїх досліджень.</p> <p>ПРК6. Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.</p> <p>ПРА3. Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.</p> <p>ПРА4. Здатність приймати обґрунтовані рішення та рухатися до спільної мети.</p>
Ключові слова	Природні сполуки; амінокислоти; білки; полінуклеотиди; біологічно активні сполуки; лікарські засоби.
Формат курсу	Проведення лекцій, лабораторних занять, консультацій для кращого розуміння тем при самостійному опрацюванні матеріалу
Теми	Подано у таблицях
Підсумковий контроль, форма	залік в кінці семестру на підставі всіх видів контролю запланованих згідно робочої програми
Пререквізити	Викладання навчальної дисципліни базується на знаннях, отриманих в результаті вивчення попередніх навчальних дисциплін та набуття компетенцій після завершення навчання на рівні бакалавра.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, презентація, виконання та захист лабораторних робіт, колаборативне навчання (форми – групові проекти, спільні розробки), творче індивідуальне завдання. Робота в системі Moodle, побудова електронного навчання як простору прояву пізнавальних ініціатив.
Необхідне обладнання	персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми, проектор, доступ до мережі інтернет, лабораторне обладнання кафедри органічної хімії, а також доступ до наукометричних баз даних (Scopus, Web of Science).
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Політика виставлення балів. Враховуються бали, набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторних занять; недопустимість пропусків та запізнь на заняття;

	<p>користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. <u>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</u></p> <p>Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні роботи: 30% семестрової оцінки; • контрольні заміри (контрольні та тести): 30% семестрової оцінки; • підсумкове тестування (колоквіум): 40% семестрової оцінки. <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p>Академічна доброчесність: очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недоброчесності (відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, втручання в роботу інших студентів тощо) в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять: Здобувачі повині відвідувати усі лекції і лабораторні заняття курсу та мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття з поважних причин.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p>
<p>Питання до підсумкової контрольної роботи</p>	<p>Біологічні функції пептидів та білків. Рибосомальний синтез білків. Посттрансляційна модифікація білків Твердофазний синтез пептидів. Хімічна модифікація протеїнів. Терапевтичні пептиди. Полінуклеотиди в живому організмі. Синтез та біологічна функція. Твердофазний синтез олігонуклеотидів. Синтез нуклеозидів <i>in vitro</i>. Фосфитний метод Фосфотриестерний метод Фосфодиестерний метод Синтез нуклеїнових основ. Модифікація нуклеїнових основ. Методи модифікації вуглеводного фрагменту</p>

	<p>олігонуклеотидів. 3'-/5'-Кінцеві модифікації. Методи та практичне застосування. Модифікація міжнуклеотидної фосфатної групи. Олігонуклеотиди в медичній практиці. Протипухлинні препарати інтеркаляційного типу. Алкілюючі протипухлинні препарати. Біосинтез вуглеводів. Застосування глікозидів у медичній практиці.</p>
Опитування	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

Схема курсу

№ теми	НАЗВИ ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ І ТЕМ	Кількість годин			
		л	лб	ср	
Змістовий модуль. Хімія природних сполук					
1	Вступ. Предмет, завдання, значення хімії природних сполук та її місце серед природничих наук. Первинні та вторинні метаболіти.	2	2	2	
2	Амінокислоти. Пептиди та білки. Структура та біологічна функція. Біосинтез. Методи виділення з природніх об'єктів, розділення та очистки, оцінки гомогенності.	4	4	6	
3	Пептиди як лікарські препарати. Пептиди для цільової доставки ліків. Вплив структури пептиду на період піврозпаду в біологічних середовищах. Синтез пептидів "in vitro".	6	4	6	
4	Полінуклеотиди. Біосинтез та біологічна функція. Перспективи застосування мРНК як лікарських препаратів.	4	2	6	
5	Методи синтезу полінуклеотидів "in vitro".	2	4	6	
6	Фармпрепарати, що впливають на біосинтез полінуклеотидів. Вплив структури на способи зв'язування з біологічними мішенями.	4	2	4	
7	Вуглеводи. Біосинтетичні реакції вуглеводів.	2	2	4	
8	Феноли в природних об'єктах. Структурні типи, виділення та ідентифікація. Біосинтез. Лікарське застосування.	2	4	4	
Модульна робота (колоквіум)				2	
Всього годин		26	26	38	

Рейтингове оцінювання контролю знань здобувачів (у балах):

Бал	ECTS	Оцінка за національною шкалою		
		<i>Екзаменаційна оцінка, оцінка з диференційованого заліку</i>	Залік	
90-100	A	5	Відмінно	Зараховано
81-89	B	4	Добре	
71-80	C			
61-70	D	3	Задовільно	
51-60	E			
30-50	FX	2	Можлива перездача	Не зараховано
0-29	F		Повторення всього курсу	Не зараховано (без права перездачі)